EL TÉCNICO

ABSORCIÓN/DIFUSIÓN CONTINUA
EL MINIBAR DAR

DÍAZ TALAVERÓN

EL MINIBAR DAR (REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN/DIFUSIÓN CONTINUA)

ABSORCIÓN UNOS POCOS PRINCIPIOS

Todos los sistemas de absorción, por complejos que sean, dependen de unos pocos principios básicos de funcionamiento.

PRINCIPIOS

1. *Ciertos gases se absorben fácilmente en ciertos líquidos; (por el contrario, pueden eliminarse aplicando calor. al líquido).*

2 *Cuando un líquido se calienta el gas contenido en su interior forma burbujas asciende y escapa fuera (la bomba de burbujas) debido* al efecto de flotabilidad.

3 *La mayoría de los gases pueden condensarse en Líquidos si se enfrían y se ponen bajo presión. Este proceso libera calor.*

4.*Cuando un líquido, se somete a vacío, "hierve" o se evapora y absorbe calor en el proceso.*

5 *Cuando dos gases comparten el mismo volumen cada uno se comporta como si fuera el único*

LAS DOS LEYES DE GASES DE DALTON

1. La presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales que cada gas ejercería por sí solo si ocupara el mismo volumen.

2. La presión parcial de un gas en una mezcla es directamente proporcional a su concentración (fracción molar) en la mezcla.

EL AMONIACO HIRVIENDO A -33.34 °C CUANDO LA PRESIÓN ES DE 1 ATMÓSFERA (EL MILAGRO DEL HIDRÓGENO)

-A 0 grados centígrados (273.15 K), el hidrógeno gaseoso en condiciones estándar tiene una presión de 1 atm.

-A 0 grados centígrados (273.15 K), la presión de vapor del amoníaco anhidro es de aproximadamente 4.2 atm.

-El amoniaco El NH3 hierve a los -33.34 °C a una presión de 1 atm.

LA MEZCLA DEL AMONIACO Y EL HIDRÓGENO HACE QUE LA PRESIÓN TOTAL AUMENTE (COROLARIO)

-A menor presión parcial del amoniaco menor su temperatura de evaporación

-El hidrógeno es gas portador Permite que el amoniaco se evapore a baja temperatura sin que baje la presión total del sistema.

-La presión del amoniaco es 4,4 bares, pero en presencia del hidrógeno solo representa una fracción y su presión parcial se reduce drásticamente.

-Gracias al efecto del hidrógeno la presión parcial del amoniaco se reduce de 12 bares a milibares. (El hidrógeno se comporta como si estuviera solo)

-En presencia de hidrógeno el amoniaco tiene espacio para evaporarse ya que la presión total esta compartida entre los dos gases.

-El hidrógeno hace la función de la válvula de expansión.

-El hidrógeno se mezcla con el amoniaco en el evaporador manteniendo presión cte. y permitiendo que la presión parcial del amoniaco sea baja

EL CICLO ABSORCIÓN DIFUSIÓN CONTINUA

-El proceso comienza en el generador, que es básicamente una pequeña Caldera llena de agua y amoníaco en solución. La caldera está construida como una cafetera eléctrica. El calor en el

generador expulsa el amoníaco de la solución en grandes burbujas. Las burbujas son atrapadas en el pequeño tubo que va al separador.

-El separador, permite que el agua vuelva a caer al fondo. Como el gas amoniaco está más caliente, sube por el tubo hasta llegar al condensador.

-El condensador funciona igual que el condensador en un Sistema de refrigeración por compresión. Aquí los gases se enfrían y se condensan en un líquido. El amoníaco líquido se condensa y fluye por acción de la gravedad, hasta la parte superior del evaporador.

-El evaporador, está lleno. con hidrógeno. Cuando entra amoniaco al evaporador, éste intenta adaptarse a la presión que produce el hidrógeno, ya que, como aprendimos Según la ley de Dalton, cada gas actúa como si fuera el único gas presente. A medida que el amoníaco se evapora. El calor se absorbe del evaporador.

-El amoníaco es absorbido por el agua, pero El hidrógeno no es soluble en agua. La ligera presión formada por esta acción fuerza al hidrógeno más ligero a salir del absorbente el agua, ahora nuevamente saturada con amoníaco, fluye hacia el generador del absorbente allí para ser filtrado y comenzar el proceso nuevamente.

LOS PORCENTAJES APROXIMADOS (EL 70% DE AGUA)

La máquina de absorción se llenó con una mezcla de 70,1 % de H_2O 27,9 % de NH_3 y 2,0 % de Na_2CrO_3 (Aditivos inhibidores de la corrosión) .y lo presurizó con 11,5 bar de H.

LA BASE ELÉCTRICA DEL SISTEMA (UNA RESISTENCIA)

-La máquina ha de estar nivelada por el principio de los vasos comunicantes.

-La resistencia consume en torno a 60 vatios.

-Tiene un desescarche de 2 horas cada 22 horas.

-Tiene un control de apertura de puerta que da un aviso de apertura.

-La temperatura del evaporador esta en torno a los 5 grados.

FRASES

1-*Gracias a los vasos comunicantes el agua vuelve al generador.*

2-*Absorción difusión continua es un sistema monopresión.*

3-*El juego de sifones del sistema sirve de sello entre etapa y etapa.*

4-*La reparación, a veces, pasa por darle la vuelta.*

5-*Un sistema de tres fluidos Amoniaco Hidrógeno y Agua (Cada uno realizando un ciclo)*

6-*El rectificador no permite que pase agua al siguiente nivel por gravedad provocaría asfixia y congelación en el condensador.*

7-*El hidrógeno aumenta la velocidad reduce la presión de evaporación y la temperatura*

8-*Se necesita que el amoniaco liquido se evapore a baja presión y temperatura*

9-*Se debe mantener cierta presión para que el amoniaco fluya y no se condense antes de tiempo*

10-*Presiones de trabajo: Condenser pressure = 10 bar*

Evaporator pressure = 1 bar.

11-*Ammonia Water VAR (Vapor Absorption Refrigeration)*

12-La solución de amoníaco-agua del tanque de almacenamiento está compuesta por un 65 % de agua y un 35 % de amoníaco

13-DAR (Refrigeración por absorción/difusión)

14-El fluido en el ciclo DAR circula mediante un generador de bomba de burbujas (BPG) alimentado por calor.

15-La adición del gas inerte a la entrada del evaporador provoca la expansión del refrigerante líquido de amoníaco.

16-El vapor, que está compuesto principalmente de refrigerante de amoníaco, asciende dentro de la bomba de burbujas debido al efecto de flotabilidad

17-La temperatura alcanza un valor de 58 °C que es equivalente a la temperatura de saturación de NH 3 puro a 25 bar.

18-El agua se usa como refrigerante y Li-Br se usa como absorbente, mientras que en el sistema NH_3-H_2O se usa amoníaco como refrigerante y agua como absorbente,

19-Un sistema de refrigeración por absorción utiliza tres productos: hidrógeno, agua y amoníaco. Se añade una pequeña cantidad de cromato de sodio (Na_2CrO_4) para reducir la

corrosión, pero este producto no afecta la refrigeración

20-El refrigerante líquido entra en el evaporador por gravedad. El gas hidrógeno se expulsa del absorbedor y sube a la parte superior

21-En la entrada del evaporador, el hidrógeno ocupa una gran cantidad del evaporador.

22-La temperatura más baja del ciclo se encuentra a la entrada del evaporador y corresponde a la temperatura de saturación del refrigerante a la presión de vapor. Este valor no es constante y varía con las condiciones de operación

SOLUCIONES

Solución de absorción:159g H2O+86g NH3 (mini bar dometic RH 456LD 40 litros)

Solución de absorción: 357g H2O+168g NH3 (mini bar RH 161 Tipo MF20-60 60 litros)

El sistema Servel-Electrolux, denominado también ciclo de absorción-difusión,

EL CICLO DE NUEVO

Se hierve una solución de amoníaco (amoníaco en solución acuosa) en una caldera a una temperatura aproximada de 180 °C. El amoníaco, que hierve a una temperatura inferior a la del agua, se escapa de la solución. La ebullición arrastra parte de la solución (que en este caso es una solución muy diluida, ya que prácticamente todo el amoníaco se ha vaporizado).

El agua se recoge en un separador y se devuelve a la caldera. La temperatura ronda los 110° y la presión hace que el vapor de agua restante se licue. La caldera tiene una forma peculiar: un tubo de ebullición en el centro y un sifón en el exterior. El agua que vuelve a la caldera cae en el sifón exterior. El amoníaco en ebullición transporta gotas de agua al sifón (esta es la «bomba de burbujas»).

El amoníaco gaseoso pasa ahora por un tanque y asciende hasta el absorbedor, donde se encuentra con agua que fluye a contracorriente. El amoníaco gaseoso se disuelve en el agua y se obtiene una solución concentrada de amoníaco. En estado gaseoso, solo queda hidrógeno, que se utiliza de nuevo en el

evaporador. La absorción del amoníaco gaseoso en el agua de escorrentía mantiene baja la presión parcial del amoníaco.

LAS MÁQUINAS DE ABSORCIÓN

ABSORCIÓN, PRIMERA IDEAS

-El principio de la absorción se basa en la capacidad que tienen ciertos líquidos de absorber gases.

-Cuando una molécula vapor de agua entra en contacto con el bromuro de litio, el bromuro de litio, absorbe la molécula se entiende que este proceso es reversible, es decir, calentando el bromuro de litio se libera la molécula de vapor de agua.

-El proceso de absorción en si genera calor y este calor es necesario sacarlo del sistema.

- bromuro de litio es la sal (la que absorbe) y el agua es el refrigerante.

-En una máquina de absorción el generador y el absorbedor sustituyen al compresor, el resto de la instalación es igual que cualquier máquina de aire acondicionado, responde a los

mismos principios y tiene los mismos componentes (expansión evaporador compresor condensador)

-Se puede decir que la cámara de absorción hace la aspiración y el generador hace la descarga.

-El secreto está en la concentración, evaporando agua sobre el bromuro lo diluimos y calentando el bromuro lo concentramos.

LA CRISTALIZACIÓN

-El problema más preocupante en una máquina de absorción es la cristalización. (la sal dependiendo de la concentración y la temperatura se solidifica, se cristaliza)

-Se entiende por cristalización a el abandono de la sal de la solución acuosa, que termina obturando los tubos. (La cristalización se resuelve rebajando la concentración o alterando la temperatura)

-La cristalización se produce en el intercambiador de calor y bloquea la circulación del flujo entre el absolvedor y el generador.

*L***ABSORCIÓN (MANTENIMIENTO)**

-El mantenimiento de una máquina de absorción consiste en dos veces al año, hacerle vacío y reponer aditivos (al hacer vacío se extrae el aditivo)

-Durante el mantenimiento se mide la pureza del agua y de las soluciones salinas (extraer muestras y analizarlas para saber el nivel de concentración) y también se mide el nivel de vacío interior

ABSORCIÓN (LOS ADITIVOS)

La solución además lleva aditivos, el nitrato de litio para inhibir la oxidación, el alcohol octuplico como anticongelante y un fragmentador de gotas de agua (estos componentes son volátiles y terminan por romper el vacío)

ABSORCIÓN (TEMPERATURAS)

-El evaporador de una máquina de absorción trabaja a 4 grados.(temperatura a la que el refrigerante hierve en el interior del serpentín)

-El agua es el refrigerante secundario y entra a 12 grados y sale a 7 grados. (el salto térmico es 5 grados)

L-Ejemplo de presión-temperaturas en una máquina de bromuro de litio: el generador está a 95 mm (104 grados), el condensador está a 85 mm y (46 grados), el evaporador está a 1mm y (7 grados) y el absorbedor está a 2mm (purga 0,8mm)

DOS GRANDES MEZCLAS

En las máquinas de absorción existen dos grandes mezclas, bromuro de litio-agua y amoniaco-agua (La solución bromuro de litio agua para trabajar a más de 0 grados y la solución amoniaco agua para trabajar a menos de cero grados)

En la mezcla bromuro de litio agua, el bromuro de litio es la sal y el agua es el refrigerante y en la mezcla amoniaco-agua, el amoniaco es el refrigerante y el agua hace de sal

El bromuro de litio trabaja a alto vacío 1mm (el agua hierve a 7 grados es idóneo para trabajar en aire acondicionado)

ABSORCIÓN CONTROL DE CAPACIDAD

Las máquinas de absorción utilizan dos métodos para modular la capacidad de refrigeración y satisfacer las demandas de carga. Ambos utilizan un controlador que detecta y mantiene constante la temperatura del agua fría de salida. Con el

control de la fuente de calor, el controlador acciona una válvula que controla el flujo de vapor o agua caliente al concentrador, modificando así la capacidad de la máquina. El control de modulación de la solución utiliza un controlador que mezcla la solución absorbente para variar su concentración, lo que afecta la capacidad de la máquina.

CRISTALIZACIÓN (BROMURO DE LITIO)

Sucede cuando la solución de bromuro de litio se concentra demasiado y pasa de estado líquido a sólido (cristal). La concentración máxima posible disminuye a medida que disminuye la temperatura de la solución., cristalizará (solidificará). Esto representa un problema grave en los sistemas de absorción, ya que, si ocurre, el Li es cristalizado obstruye las tuberías y la máquina deja de funcionar.

HAY TRES FACTORES QUE PUEDEN PROVOCAR UNA DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN:

I. Corte de energía 2. Temperatura del agua de condensación demasiado baja 3. Fuga de aire en el sistema

•PEQUEÑO APÉNDICE DE FRASES, QUE AYUDAN A COMPRENDER LA REFRIGERACIÓN, POR ABSORCIÓN

“La cristalización se produce porque la solución varía en función de la temperatura llegando a cristalizar con el frio”

“La cristalización se produce en cualquier lugar y se soluciona calentando el punto en que se encuentra, por diferencia de temperatura a la entrada y salida de la cristalización”

“Las máquinas de absorción tienen un control de capacidad a través del flujo de la solución diluida”

“En una máquina de absorción, la concentración de la solución la mide un hidrómetro “

“La solución a la cristalización está sujeta a patente, como inyectar agua a la solución”

“Las máquinas de absorción trabajan en régimen de alto vacío, una prueba que se le hace en la fábrica, es introducirle helio, el helio es una molécula muy pequeña que se fuga por cualquier poro (análisis espectro masa)”

“El bromuro se introduce al 54 por ciento”

“Cuando en un sistema de absorción el agua o la sal absorbe

el gas, este se calienta, por ello es necesario enfriar el absorbedor”

“Cristalización o bien es porque se enfría o bien es porque se concentra mucho”

Faltan los trucos de oficio.